

⑨日本国特許庁

⑩特許出願公開

公開特許公報

昭53-100468

⑪Int. Cl.²
H 05 K 3/10

識別記号

⑫日本分類
59 G 41
59 G 4

庁内整理番号
7638-57
6819-57

⑬公開 昭和53年(1978)9月1日

発明の数 1
審査請求 未請求

(全 4 頁)

⑭回路基板の製造方法

⑮特 願 昭52-14806

⑯出 願 昭52(1977)2月14日

⑰発 明 者 大平洋
川崎市幸区小向東芝町1番地
東京芝浦電気株式会社総合研究
所内

⑱発 明 者 深沢昌広

川崎市幸区小向東芝町1番地
東京芝浦電気株式会社総合研究
所内

⑲出 願 人 東京芝浦電気株式会社
川崎市幸区堀川町72番地

⑳代 理 人 弁理士 鈴江武彦 外2名

明 細 書

1.発明の名称

回路基板の製造方法

2.特許請求の範囲

(1) 所望の配線パターンに対応して導を設けた絶縁性基板を用い、前配導に樹脂と金属粉末とからなる導電性樹脂を埋め込むにあたり、上記導電性樹脂が樹脂に対して金属粉末を容積割合にして45～60%含み、かつ該金属粉末は少なくとも最大径の粒子群が球形で55～70%占めを粒径の異なる粒子群よりなることを特徴とする回路基板の製造方法。

(2) 導電性樹脂層上に電気メッキ或いは化学メッキにより金属層を形成せしめる特許請求の範囲第1項記載の回路基板の製造方法。

3.発明の詳細な説明

本発明は回路基板の製造方法に関する。

従来の回路基板の製造方法には、大きく分類して銅箔積層板から出発して選択エッチングにより配線パターンを形成する方式と、積層板に

直接配線パターンを形成する方式とがある。前者の方式が一般には採用されているが、工程が非常に多いという欠点がある。例えば銅箔積層工程では基材への樹脂含浸、乾燥、酸断、重ね合せ、プレスとあり、また加工工程においても、レジスト塗布、エッチング、レジスト剥離、切断、穴あけ、半田レジスト塗布等、複雑な工程を要する。両面基板の場合や更にスルーホール加工が必要な場合には一層工程数が増える。また、通常の回路基板では銅箔の大半をエッチング除去するため、銅の浪費が多く、エッチング液量も多く必要とする等、工程数が多いことと相まって低コスト化の妨げとなつてゐる。

一方、後者の方式には、塩化第一銅、塩化パラジウム溶液に基板を浸漬してメッキ核をつくり逆パターン状にメッキレジストを塗布して化学メッキを行う方法、導電性樹脂を直接印刷する方法、接着剤を印刷して銅粉を散布する方法、銅箔を配線パターン状に打ち抜いて圧着する方法、感光性樹脂を用いて露光・現像により配線

パターンを形成する方法、メッキ受容性粒子を基板に分散させ逆パターンのメッキレジストを塗布してから化学メッキを施す方法等、多種多様な方法が提案されている。しかしながら、これらの方法でも、特に両面配線板でかつスルホールを必要とするものでは工程数が非常に多い。工程数が少なく製造可能性に優れた方法としては、基板表面に配線パターンに対応して溝を設け、この溝に溶融金属を流し込む方法が提案されている。ところが、これは低融点金属を使用しなければならないため、部品の取付け等に際して信頼性に欠ける問題があった。

本発明は上記欠点を解消するためになされたもので、製造工程の大巾な簡略化を図ることができると共に信頼性の高い配線パターンを形成できる回路基板の製造方法を提供しようとするものである。

すなわち、本発明方法は所望の配線パターンに対応して溝を設けた絶縁性基材を用い、前記溝に樹脂と金属粉末とからなる導電性樹脂を埋

め込むにあたり、上記導電性樹脂が樹脂に対して金属粉末を容積割合にて45～60%含有し、かつ該金属粉末は少なくとも最大径の粒子群が球形で55～70%占める粒径の異なる粒子群で形成せしめることを特徴とするものである。

以下、本発明をスルホールを有する両面基板に適用した各工程における基板断面を示す第1図～第3図を参照して説明する。

まず、第1図に示す如く耐熱性樹脂をたとえば金型成形して、両面に配線パターンに対応する溝1を有し、スルホールを必要とする個所には実際の径よりも大きい径の貫通孔2を設けた絶縁性基板3を作成する。次に別の金型を用いて第2図に示すように溝1および貫通孔2の周壁に、樹脂と金属粉末とからなる導電性樹脂を充填成形して導電性樹脂層4を形成し、これにより回路基板を製造する。この回路基板は種々の部品を半田付すれば完成品となる。

本発明における溝1および貫通孔2を有する絶縁性基板3および導電性樹脂層4の金型成形

ことも勿論可能である。

本発明に使用する導電性樹脂中の一方の成分である樹脂としては、成形可能で、耐熱性が良好なものが好ましく、たとえばシリコーン樹脂、フェノール樹脂、ポリエステル、エポキシ樹脂、シアリルフタレート、ポリスルホン、ポリカーボネート、1,2-ポリブタジエン、アクリル樹脂等が適用可能である。

本発明に使用する導電性樹脂中の他方の成分である金属粉末としては、たとえば金、銀、パラジウム、白金、銅、錫、亜鉛、ニッケル、アルミニウム、タングステン、モリブデン、クロム、チタン、鉄、鉛等から選ばれる1種または2種以上の混合粉末が適用可能である。この金属粉末は少なくとも最大径の粒子群が球形で55～70%占める粒径の異なる粒子群（つまり粗粒子と微粒子或いは粗粒子と中粒子と微粒子等の2種以上の粒子群）からなるものである。この場合、少なくとも2種の粒子群から金属粉末を調成するには、粒径の小さい粒子群は必ず

は、圧縮成形法、トランスフア成形法、注形射出成形法等いずれでも可能であるが、生産性、成形の忠実性から射出成形法が好ましい。勿論金型成形以外の方法もとて得る。

本発明において絶縁性基板を形成する樹脂は成形可能で耐熱性があること、電気絶縁性が良好なこと等の諸特性が要求される。具体的に挙げれば、熱硬化性樹脂では、シリコーン樹脂、エポキシ樹脂、フェノール樹脂、シアリルフタレート樹脂、アルキッド樹脂、ポリエステル、ユリア樹脂等が使用でき、一方熱可塑性樹脂では、いわゆるエンジニアリング材料と称されているもの、たとえばポリスルホン、ポリカーボネート、ポリフェニレンオキサイド、フッ素樹脂、ポリエチレンテレフタレート、ポリブタレンテレフタレート、ナイロン樹脂、アセタール樹脂等が適用可能である。また場合によつてはセラミック基板や更にアルミニウム等の金属基板を母体として、これに上述の樹脂からなる絶縁性被膜を施した絶縁性基板などを用いる

しも球形である必要はないが、3種の粒子群から金属粉末を構成するには、流動性を良好にする観点から、二番目の粒子群（中粒子）を球形することが望ましい。また、最大径の粒子群/最小径の粒子群の径径比は5以上にすることが望ましい。このように金属粉末の形状および粒子分布を限定した理由は、最も大きな粒子群が鱗片状、フレーク状等の非球形であると、得られた導電性樹脂の流動性が阻害され、これに伴って樹脂に対する金属粉末の配合量が規制されて十分な導電性を付与できなくなり、一方単一の粒子群で構成すると、得られた導電性樹脂の流動性が阻害され、上述したのと同様金属粉末の配合量が規制されるばかりか、絶縁性基板に導電性樹脂層を形成した場合、その層中の金属粉末同志が十分接触せず（つまり金属粉末間で最密充填されず）、このため導電性樹脂層の導電性が低下するからである。なお、球状の金属粉末は溶融金属を霧状に吹きとばすことにより得られる。

しかして本発明によれば絶縁性基板の成形と導電性の成形という2工程でスルホールを有する両面回路基板が得られるため、従来の銅板積層板からの製造法に比して著しく生産性を向上でき、しかも従来の如く銅のエッチング廃液による公害の問題生じず、したがって経済的に多大な利点を発揮できる。

また、本発明に使用する導電性樹脂は樹脂と共に配合される金属粉末が少なくとも最大粒子群が球形で55～70%占める粒径の異なる粒子群から構成され、流動性が極めて良好なため、金属粉末の占める配合割合（容積割合）を45～60%と極めて大きくしても流動性の阻害化を防止でき、しかも金属粉末の最密充填性を向上できる。したがって、この導電性樹脂を絶縁性基板上に成形した場合、金属粉末同志の液触状態が良好で、十分な導電性と半田付性を備えた導電性樹脂層（配線パターン）を極めて容易に形成できる。

さらに、本発明によれば基板が平板である必

本発明における導電性樹脂は上述した樹脂とこの樹脂に対して容積割合で45～60%配合される金属粉末とからなる。ここで金属粉末の容積割合とは、

$$\frac{\text{金属の真容積}}{\text{樹脂の真容積} + \text{金属の真容積}} \times 100 \text{ (％)}$$

で定義される。このように導電性樹脂中の樹脂と金属粉末との配合割合を限定した理由は、金属粉末同志の接触が少なくなり、十分な導電性を付与できず、一方金属粉末の容積割合が60%を超えると、得られた導電性樹脂がパチ状となつて流動性が低下し、成形性を阻害するからである。

なお、本発明の回路基板は導電性樹脂層の配線パターンが従来の銅箔パターンより導電性、ハンダ付性が若干劣る場合がある。このような場合は第3図に示す如く導電性樹脂層4表面にさらに電気メッキ或いは化学メッキにより金属層5を析出せしめて回路基板を造ればよい。

要はなく、ユーザーの要望にかなつた多種多様な形状の回路基板を製造できる。

次に、本発明の実施例を前述した図面を参照して説明する。

実施例

まず、配線パターンに対応する凸部とスルホールを必要とする個所に実際のスルホール径より太い溝を有する第1の金型を用い、ガラス繊維入りポリブチレンテレフタレート（ポリブスチッチ備製商品名；ジュラネックス3310）を射出成形して第1図に示す如き成形品を通つた。次に、キャビティ部の表面が平滑でスルホール部に対応する個所に前記金型の溝より細い溝を設けた第2の金型を用い、このキャビティに前記成形品をそのキャビティ内の空間が該成形品の溝部およびスルホール周縁部のみとなるように収容した後、この空間に射出成形機で下記方法により混合された導電性樹脂を注入成形して第2図に示す如き回路基板を得た。

<導電性樹脂の調合法>

平均粒径 80μ の球状の銅粉 67 重量部と平均粒径 10μ の球状の銅粉 33 重量部とからなる混合銅粉を、 $\text{KAu}(\text{CN})_2 0.005 \text{ mol/L}$ 、 $\text{KCN } 0.1 \text{ mol/L}$ 、 $\text{KOH } 0.2 \text{ mol/L}$ 、および $\text{N} \cdot \text{BH}_4 0.2 \text{ mol/L}$ からなる化学金メッキ液（浴温 $70 \sim 75^\circ\text{C}$ ）に 1 時間浸漬してそれら銅粉表面に約 0.2μ の金メッキ層を施した。つづいて、球状の金メッキ銅粉 100 重量部に平均粒径 1.8μ のフレーク状の銅粉 16 重量部を配合して金属粉末組成物とし、この組成物に対して 1,2-ポリブタジエン樹脂（日本曹達樹脂製商品名；ポリブタジエン樹脂 B1000/B3000=1/2）を容積割合で 55 配合し、さらにその樹脂に対して重量割合で 3 分のジスメンバーオキサイドおよび 0.1 分のコロイダルシリカを配合し、これらをニーダーで十分混練した後、ドライアイスと共に粉砕してグラニューム状の導電性樹脂を調合した。

しかして、得られた回路基板はそのパターン面積抵抗が $0.05 \Omega/\square$ であり、充分導電回路パターンとして使用可能であつた。また、その

導電性樹脂層は半田付けが極めて良好に実施でき、しかもスルホール内の半田よりも良好であつた。

なお、上記回路基板を脱脂、研削した後、浴温 48°C の化学メッキ液（シツプレイ樹脂製商品名；CP-70）に浸漬して化学銅メッキを施して約 30μ の銅層を析出させたところ、第 3 図に示す如きプリント回路板が得られた。

以上詳述した如く、本発明によれば、製造工程を大巾に簡略化し得ると共に公害の誘引を防止して経済的に多大な利点を発揮でき、かつ十分な導電性と半田付性を備えた信頼性の高い配線パターンを形成でき、しかも多種多様の形状に成形し得、用途を拡大できる等顕著な効果を有する回路基板の製造方法を提供できるものである。

4. 図面の簡単な説明

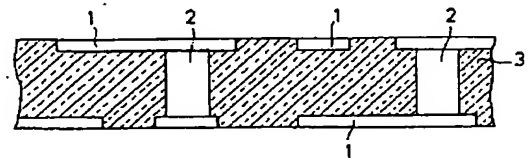
第 1 図および第 2 図は本発明の一形態を示す製造工程における基板の断面図、第 3 図は第 2 図の基板をさらにメッキ処理した基板の断面図

である。

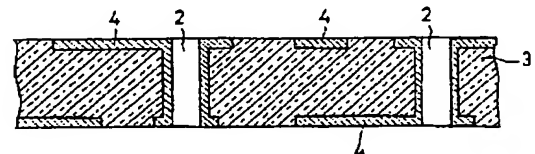
1 … 導、2 … 貫通孔、3 … 絶縁性基板、4 … 導電性樹脂層、5 … 金銅層。

出願人代理人 井田士 鈴 江 武 彦

第 1 図



第 2 図



第 3 図

